

## Fuel injection unit for IC engine

Patent Number: DE4401083  
Publication date: 1995-07-20  
Inventor(s): BURCKHARDT CHRISTOPH DIPL ING (DE)  
Applicant(s): DAIMLER BENZ AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4401083  
Application Number: DE19944401083 19940115  
Priority Number(s): DE19944401083 19940115  
IPC Classification: F02M63/00; F02M59/16  
EC Classification: F02M55/00, F02M59/06, F02M59/16, F02M63/00C3, F02M63/02C, F04B49/22A  
Equivalents:

---

### Abstract

---

The unit has a fuel pump in a low pressure supply leading to the high pressure pump, and with a high pressure source as the common rail for all magnetic valve controlled injection nozzles. Fuel volumes supplied in all load conditions of the engine are controllable solely by operating parameters on the low pressure side. The controlled fuel volumes are supplied to the unregulated high pressure pump (4) according to camshaft speed or a whole number of multiples thereof.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

This Page Blank (uspto)



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 01 083 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 02 M 63/00**  
F 02 M 59/16

⑳ Aktenzeichen: P 44 01 083.4  
㉑ Anmeldetag: 15. 1. 94  
㉒ Offenlegungstag: 20. 7. 95

DE 44 01 083 A 1

㉗ Anmelder:  
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

㉘ Erfinder:  
Burckhardt, Christoph, Dipl.-Ing., 70184 Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Für eine Brennkraftmaschine vorgesehene Kraftstoffeinspritzanlage

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine mit einem Hochdruckspeicher  
versehene Kraftstoffeinspritzanlage mit einer den Kraftstoff  
fördernden Kraftstoffpumpe in einer zur Hochdruckpumpe  
führenden Niederdruckleitung, wobei die für die Brennkraft-  
maschine in allen Lastbereichen bedarfsgerechte Kraftstoff-  
menge lediglich niederdruckseitig steuerbar ist.

DE 44 01 083 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 95 508 029/187

5/29

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzanlage für Brennkraftmaschinen mit einer den Kraftstoff fördernden Kraftstoffpumpe in einer zur Hochdruckpumpe führenden Niederdruckleitung nach den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Aus der DE 36 21 307 C2 ist eine derartige Kraftstoffeinspritzanlage bekannt, bei der eine Kraftstoffpumpe Kraftstoff aus einem Behälter ansaugt und einer Hochdruckpumpe zuführt, deren unter hohem Druck abgegebene Fördermenge durch eine Antriebsvorrichtung, die ein Schrittmotor oder Linearschaltmagnet sein kann, regelbar ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den baulichen Aufwand zur Einspeisung des Kraftstoffes in die für alle magnetventilgesteuerten Einspritzdüsen vorgesehene gemeinsame Hochdruck-Versorgungsleitung herabzusetzen und zugleich das für die Mengenförderung zur Verfügung gestellte Energieniveau dem für die Brennkraftmaschine bedarfsgerechten Niveau optimal anzupassen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

In den Unteransprüchen sind noch förderliche Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird somit nicht auf der hochbeanspruchten Hochdruckseite die Kraftstoffmenge geregelt, vielmehr erfolgt die bedarfsgerecht angebotene Fördermenge im Niederdruckkreislauf, in dem sich durch die Verlagerung der Steuerungselemente von der Hochdruck- zur Niederdruckseite der Vorteil weitaus geringerer Energieverluste ergibt.

Von der Hochdruckpumpe wird also lediglich der wirkliche Mengenbedarf aufgenommen und in den Hochdruckspeicher geleitet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Kraftstoffanlage mit niederdruckseitig regelbarer Kraftstoffpumpe und nachfolgender unregelbarer Hochdruckpumpe,

Fig. 2 ein zwischen Kraftstoffpumpe und Hochdruckpumpe angeordnetes Dämpfungsglied,

Fig. 3 eine unregelbare Kraftstoffpumpe mit regelbarer Drossel,

Fig. 4 eine gegenüber der Ausführung nach Fig. 1 anders gestaltete Hochdruckpumpe im Querschnitt und

Fig. 5 die Hochdruckpumpe nach der Linie V-V in Fig. 4.

Eine Kraftstoffeinspritzanlage 1 für eine Dieselmotorkraftmaschine 2 besteht im wesentlichen aus einer den Kraftstoff aus einem Behälter 3 ansaugenden elektrisch angetriebenen Kraftstoffpumpe 4 in einer zu einer Hochdruckpumpe 5 führenden Niederdruckleitung 6, aus einem Hochdruckspeicher 7, der als gemeinsame Versorgungsleitung für alle magnetventilgesteuerten Einspritzdüsen 8 ausgebildet ist, sowie aus einem von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine abhängigen elektronischen Steuergerät 9, das u. a. zur Ansteuerung der niederdruckseitigen Kraftstoffpumpe 4 dient.

Die von dem Steuergerät 9 ansteuerbare Kraftstoffpumpe 4 fördert Kraftstoff mengensteuernd zur Hochdruckpumpe 5, die als Kolbenpumpe ausgebildet ist und mit Nockenwellendrehzahl bzw. einem ganzzahligen Vielfachen angetrieben wird. Die Nockenwelle 10 weist

zwei diametral gegenüberliegende Nocken 11, 12 auf, die mit in Buchsen 13, 14 freibeweglich geführten Förderkolben 15, 16 zusammenwirken, von denen jeder einen Pumpenarbeitsraum 17, 18 zwischen jeweils zwei Rückschlagventilen 19, 20 und 21, 22 begrenzt.

Die von der Niederdruckseite durch die regelbare Kraftstoffpumpe 4 in dem jeweiligen Lastbereich der Brennkraftmaschine bedarfsorientiert angebotene Kraftstoffmenge wird über die Rückschlagventile 19, 22 in die Pumpenarbeitsräume 17, 18 gedrückt. Sobald die Nocken 11, 12 wirksam sind, verdrängen die Förderkolben 15, 16 infolge deren Förderhöhe den Kraftstoff unter hohem Druck aus dem Pumpenarbeitsraum 17, 18 über die Rückschlagventile 20, 21 in den Hochdruckspeicher 7 bzw. in die Versorgungsleitung. Dieser Antrieb für die Kolbenpumpe hat den Vorteil, daß bei nicht ganz geglättetem Druckverlauf der Einspritzdüsen gleiche Ausgangsbedingungen zur Einspritzmengensteuerung angeboten und damit die Einspritzmengenstreuung deutlich verringert wird.

Zur Mengensteuerung im Niederdruckteil ist vorgesehen, den Druck  $P_{sp}$  im Hochdruckspeicher 7 nebst der Motordrehzahl  $n_{Mot}$  und der Stellung des Fahrpedals  $L$  zu erfassen und dem Steuergerät 9 zuzuführen, welches daraus kennfeldabhängig die in die Hochdruckpumpe einzuspeisende Kraftstoffmenge errechnet. Das entsprechende Ausgangssignal dient zur Ansteuerung der elektrischen Kraftstoffpumpe 4 gemäß Fig. 1 oder zur Ansteuerung einer variablen Drossel 23 stromab der in diesem Falle konstantdruckfördernden Kraftstoffpumpe 24 gemäß Fig. 3. Bei dieser Ausführung fließt überschüssig geförderter Kraftstoff in einem die Kraftstoffpumpe 24 umgehenden Bypass 25 mit drucksteuerndem 2-Wegeventil 26.

Gegebenenfalls kann gemäß Fig. 1 zwischen der Kraftstoff- und Hochdruckpumpe 4, 5 ein Niederdruckspeicher 27 oder gemäß Fig. 2 ein Dämpfungsglied 28 angeordnet sein.

Ferner können gemäß Fig. 4 und 5 die hier gezeigten vier Förderkolben 15, 16, 15', 16' in einem Rotor 29 längsverschiebbar geführt sein und von einem mit einer der Förderkolbenzahl entsprechenden Zahl von Nocken 11, 12, 11', 12' in einem ortsfesten Innenring 30 angetrieben werden.

Bei dieser Ausführung ist der Pumpenarbeitsraum 31 durch die sternförmig angeordneten Förderkolben und durch die Rückschlagventile 19, 20 begrenzt.

Mit 32 ist noch eine die Hochdruckpumpe 5 und den Hochdruckspeicher 7 verbindende Hochdruckleitung bezeichnet.

## Patentansprüche

1. Für eine Brennkraftmaschine vorgesehene Kraftstoffeinspritzanlage mit einer den Kraftstoff fördernden Kraftstoffpumpe in einer zur Hochdruckpumpe führenden Niederdruckleitung und mit einem Hochdruckspeicher als gemeinsame Versorgungsleitung (Common-Rail) für alle magnetventilgesteuerten Einspritzdüsen, dadurch gekennzeichnet, daß die in allen Lastbereichen dem Mengenbedarf der Brennkraftmaschine angepaßte Kraftstoffmenge lediglich niederdruckseitig betriebsparameterabhängig steuerbar ist.

2. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gesteuerte Kraftstoffmenge der mit Nockenwellendrehzahl oder einem ganzzahligen Vielfachen davon angetriebenen

unregelbaren Hochdruckpumpe (4, 24) zuführbar ist.

3. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in Abhängigkeit von Betriebsparametern, z. B. Drehzahl ( $n_{Mot}$ ), Last (L), Speicherdruck ( $P_{sp}$ ), lieferbare Kraftstoffmenge durch die als elektrisch antreibbare Kolbenpumpe ausgebildete Kraftstoffpumpe (4; 24) selbst erfolgt.

4. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in Abhängigkeit von Betriebsparametern, z. B. Drehzahl ( $n_{Mot}$ ), Last (L), Speicherdruck ( $P_{sp}$ ), lieferbare Kraftstoffmenge durch eine stromab der mit Konstantförderung ausgelegten Kraftstoffpumpe (4; 24) angeordnete pulsweitengesteuerte elektrische Drossel erfolgt.

5. Kraftstoffeinspritzanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hochdruckpumpe (5) als födernockenbetätigte Kolbenpumpe mit in ihren Führungsbuchsen freibeweglichen Förderkolben ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

*Fig. 1*

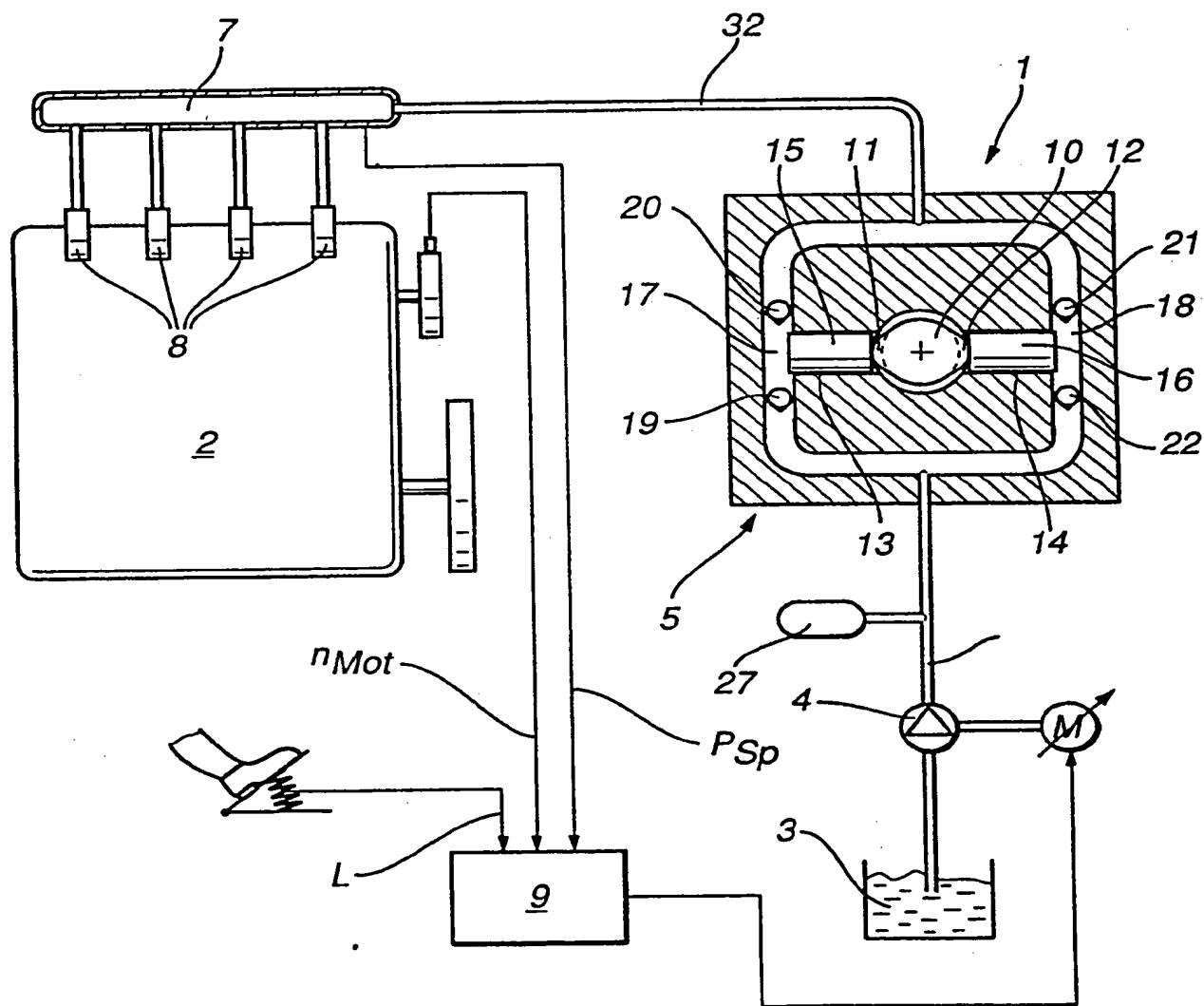


Fig. 2

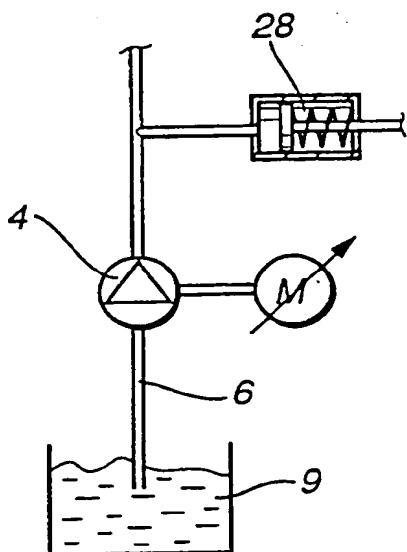


Fig. 3

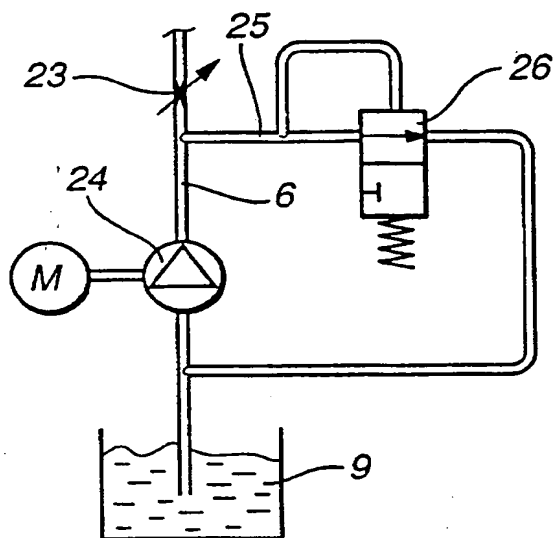


Fig. 4

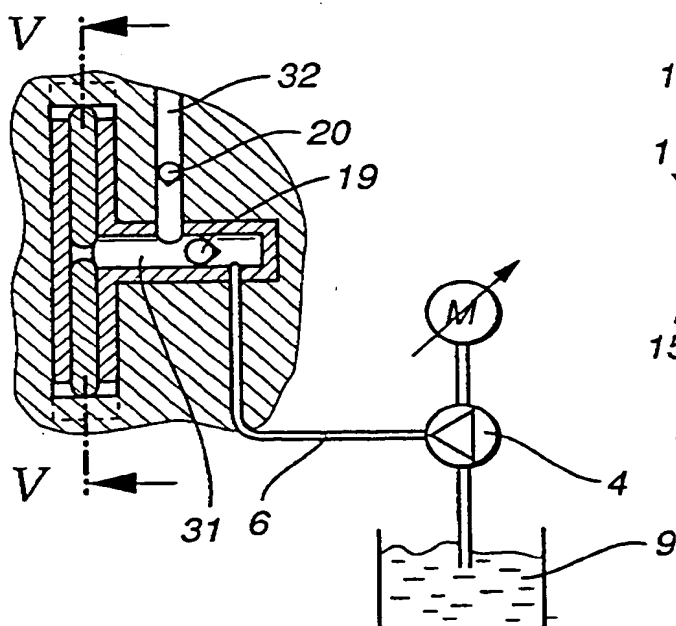


Fig. 5

